

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-225441

(43)Date of publication of application : 02.09.1997

(51)Int.Cl.

B09B 5/00

B03B 5/28

C04B 7/26

(21)Application number : 08-038180

(71)Applicant : CHICHIBU ONODA CEMENT CORP

(22)Date of filing : 26.02.1996

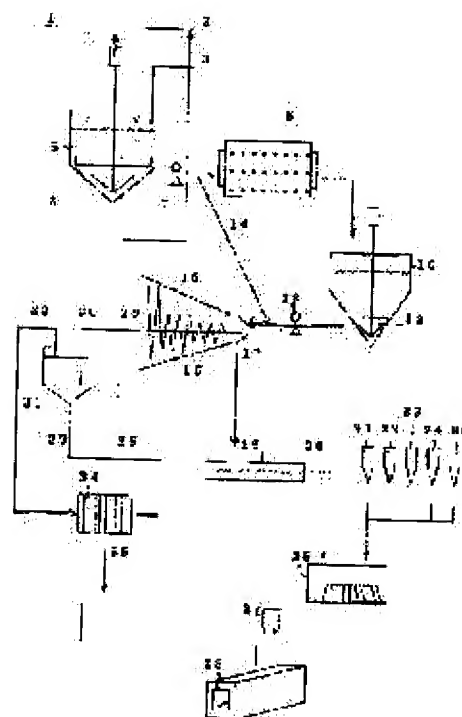
(72)Inventor : KAMEOKA TOKUO
NINUMA FUMITOSHI
OMORI TOSHITAKA

(54) TREATMENT OF FLY ASH AND APPLICATION THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to easily and effectively remove unburned carbon by mixing water and fly ashes, etc., migrating the unburned carbon to a liquid side by utilizing a difference in sp. gr. and subjecting the liquid to a sepn. of solid from the liquid in such a manner that a moisture content attains a specific numerical value or below.

SOLUTION: The water and the fly ashes, etc., are mixed to migrate the unburned carbon to the liquid side by utilizing the difference in sp. gr. and the mixture is subjected output the sepn. of the solid to the liquid to the moisture content of $\leq 40\%$ in order to decrease the unburned carbon content included in the fly ashes, etc., in the case the fly ashes, etc., are utilized as a cement admixture. Namely, the water 2 is added to the fly ashes 1 and the included liquid is stirred to prepare the suspension by a stirring motor 4. This suspension is sent to a centrifugal separator 15. The fly ashes in the suspension are migrated outward by centrifugal force and the unburned carbon is migrated to the inner side. The separated fly ashes are discharged as a fly ash paste 18. As a result, the paste of the fly ashes, etc., having the extremely low unburned carbon content is obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-225441

(43)公開日 平成9年(1997)9月2日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 9 B	5/00		B 0 9 B 5/00	N
B 0 3 B	5/28		B 0 3 B 5/28	B
C 0 4 B	7/26		C 0 4 B 7/26	

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平8-38180	(71)出願人	000000240 秩父小野田株式会社 東京都港区西新橋二丁目14番1号
(22)出願日	平成8年(1996)2月26日	(72)発明者	亀岡 篤雄 千葉県佐倉市大作2丁目4番2号 秩父小 野田株式会社中央研究所内
		(72)発明者	新沼 文敏 千葉県佐倉市大作2丁目4番2号 秩父小 野田株式会社中央研究所内
		(72)発明者	大森 淑孝 千葉県佐倉市大作2丁目4番2号 秩父小 野田株式会社中央研究所内
		(74)代理人	弁理士 大家 邦久 (外1名)

(54)【発明の名称】 フライアッシュ等の処理方法とその用途

(57)【要約】

【課題】 フライアッシュ等の未燃炭素量を低減し、コンクリート混和材に適するものにする。

【解決手段】 水とフライアッシュ等を混合し、比重差を利用して未燃炭素を液側に移行させ、含水率40%以下に固液分離することにより未燃炭素を水分と共に排除することを特徴とするフライアッシュ等の処理方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水とフライアッシュ等を混合し、比重差を利用して未燃炭素を液側に移行させ、含水率40%以下に固液分離することにより未燃炭素を水分と共に排除することを特徴とするフライアッシュ等の処理方法。

【請求項2】 固液分離手段として連続式遠心分離機を用い、比重差を利用して未燃炭素を液側に移行させて固液分離する請求項1に記載の処理方法。

【請求項3】 水とフライアッシュ等の混合液を攪拌して懸濁した後に遠心分離する請求項1または2に記載の処理方法。

【請求項4】 水とフライアッシュ等の混合液を湿式粉碎処理した後に遠心分離する請求項1～3のいずれかに記載の処理方法。

【請求項5】 水とフライアッシュ等の混合液に界面活性剤を添加した後に遠心分離する請求項1～4のいずれかに記載の処理方法。

【請求項6】 界面活性剤の添加量がフライアッシュ等の2.0重量%以下である請求項5に記載の処理方法。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載する方法によって処理されたものであって、セメント系硬化体の混和材として用いられるフライアッシュ等。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセメント系硬化体の混和材として用いられるフライアッシュ等の処理方法およびその用途に関する。なお、本発明においてフライアッシュ等とは、微粉炭燃焼ボイラにおいて煙道より集塵器に採取されるフライアッシュ、集塵器に入る前の段階で採取されるシンダーアッシュ、さらに、流動床ボイラにおいてサイクロンより採取されるサイクロン灰、および集塵器より採取されるEP灰等を言う。フライアッシュ等は火力発電所等において微粉炭等を燃焼した際に発生するシリカ質の微粉灰であり、表面が滑らかな微粉末であるためコンクリートの流動性を高め、またそれ自体は水硬性を有しないが、セメントの水和過程で生じる水酸化カルシウムと徐々に反応して安定な珪酸カルシウムなどを形成するポゾラン反応を示すことから、セメントの混和材として従来から利用されており、これを用いたフライアッシュセメントが知られている。この他に、セメントの一部をフライアッシュ等で置換したコンクリートなどがある。

【0002】

【従来技術】フライアッシュ等をセメント混和材として利用する場合やセメントの一部をフライアッシュ等で置き換えてAEコンクリートを製造する場合などにおいて、フライアッシュ等に含まれる未燃炭素量によってコンクリートの空気量変動し、ワーカビリティに影響を受ける問題がある。

【0003】例えば、フライアッシュ等を配合したAE

コンクリートでは、所定の空気量を得るためのAE剤の使用量は、フライアッシュ等を用いないAEコンクリートよりも多く必要であり、この割合は、フライアッシュ等の品質によって著しく異なり、強熱減量の大きいものほど必要量が増す。さらに、そのフライアッシュ等の置換量によっても異なり、置換量が多いものほど必要量が増す。

【0004】このように、フライアッシュ等に含まれる未燃炭素量は、その品質管理上の重要な指標の一つであるが、従来は積極的に未燃炭素を除去することは行われておらず、このためフライアッシュ等を用いたセメント系硬化体、即ち、コンクリート製品などにおいて、空気量が適切ではなくワーカビリティに劣るものや混練後の圧縮強度不足などの問題を生じている。

【0005】なお、日本工業規格(JIS)ではフライアッシュの規格として強熱減量が5%以下であることを定めているが、強熱減量は未燃炭素の他に含水量などの揮発成分によっても影響されるので未燃炭素量を管理する直接的な指標ではなく、しかもJIS規格外のフライアッシュやその他のシンダーアッシュ等の利用も求められている。

【0006】

【発明の解決課題】本発明は、従来のフライアッシュ等を用いたセメント系硬化体における上記問題を解消したものであり、コンクリートの空気量を安定させると共にワーカビリティの変動が少なく、しかも圧縮強度の高いセメント系硬化体を製造する為のフライアッシュ等の処理方法とその利用方法を提供するものである。

【0007】

【課題の解決手段】本発明によれば、(1)水とフライアッシュ等を混合し、比重差を利用して未燃炭素を液側に移行させ、含水率40%以下に固液分離することにより未燃炭素を水分と共に排除することを特徴とするフライアッシュ等の処理方法。

【0008】本発明の処理方法は、(2)固液分離手段として連続式遠心分離機を用い、比重差を利用して未燃炭素を液側に移行させて固液分離する上記(1)に記載の処理方法を含む。

【0009】また本発明の処理方法は、(3)水とフライアッシュ等の混合液を攪拌して懸濁した後に遠心分離する上記(1)または(2)に記載の処理方法、(4)水とフライアッシュ等の混合液を湿式粉碎処理した後に遠心分離する上記(1)～(3)のいずれかに記載の処理方法、

(5)水とフライアッシュ等の混合液に界面活性剤を添加した後に遠心分離する上記(1)～(4)のいずれかに記載の処理方法、(6)界面活性剤の添加量がフライアッシュ等の2.0重量%以下である上記(5)に記載の処理方法を含む。

【0010】さらに、本発明によれば、(7)上記(1)～(6)のいずれかに記載する方法によって処理されたも

のであって、セメント系硬化体の混和材として用いられるフライアッシュ等が提供される。

【0011】

【具体的な説明】本発明の処理方法は、フライアッシュ等に含まれる未燃炭素量を低減する処理方法であり、水とフライアッシュ等を混合し、比重差を利用して未燃炭素を液側に移行させ、含水率40%以下に固液分離することにより未燃炭素を水分と共に排除することを要旨とする。

【0012】フライアッシュ等に水を加えて混合すると、フライアッシュ等に含まれる未燃炭素はフライアッシュ等より比重が小さく軽いので、この比重差により水中に浮き、フライアッシュ等から離れて液側に移行する。未燃炭素が十分に液側に移行した状態で固液分離することにより、未燃炭素をフライアッシュ等から分離除去する。

【0013】固液分離は、水に未燃炭素が分散した状態で、水と共にフライアッシュ等から分離されるように行う。フライアッシュ等に含まれる未燃炭素を効果的に除去するには、水とフライアッシュ等の混合液を攪拌し、フライアッシュ等が水中に分散した状態の懸濁液にするのが良い。また、好ましい固液分離手段の一例としては連続式遠心分離機が適当である。

【0014】通常のバッチ型遠心分離機は、回転体の外周部分に微細な編目のスクリーンが設けられており、水は遠心力によりこのスクリーンを通過して外側に飛散される構造であるため、水中に分離した未燃炭素がスクリーンを通過できずに残留する量が多くなるので適当ではない。

【0015】一方、連続式遠心分離機は、例えば横置型のものは、回転体の一端から流入した混合液は内部で遠心力により固液分離されると共に、固体部分がこの遠心力によって分離液から押し上げられて液面のやや上側に設けた出口から外部に排出され、一方、分離液は回転体の他端に設けた排液口からオーバーフローして外部に排出される。従って、フライアッシュ等と水の懸濁液を導入すると、フライアッシュ等から離れて水中に分離した未燃炭素は水と共に排出されるので、未燃炭素の除去効果が優れる。

【0016】未燃炭素の除去効果をさらに高めるには、フライアッシュ等と水の混合物を湿式粉碎した後に固液分離する方法、該混合物に界面活性剤を添加した後に固液分離する方法、あるいはこれらを組み合わせた方法が有効である。フライアッシュ等と水の混合物を湿式粉碎することによりフライアッシュ等中に取り込まれた未燃炭素が解放され、また界面活性剤を添加することにより、フライアッシュ等の表面に吸着されている未燃炭素が脱離し易くなる。

【0017】界面活性剤の添加量はフライアッシュ等の2.0重量%以下が適当である。添加量がこれより多い

と、セメントと混合した場合に多量の界面活性剤がフライアッシュ等のペースト（以下、単にペーストと言う）と共にコンクリートに練り混ぜられることになり、圧縮強度の低下を招く。

【0018】固液分離はペーストの含水率が40%以下になるように行う。含水率40%以下に脱水することにより、水中に分散した未燃炭素が水分と共に除去され、炭素含有量の少ないペーストが得られる。含水率が40%を上回ると水分と共に残留する未燃炭素量が多くなり、コンクリートの空気量が低下してワーカビリティが悪くなるので適当ではない。

【0019】含水率は好ましくは20~40%、さらに好ましくは28~35%が適当である。含水率が20%より少ないとペーストとしての流動性が失われ、取扱い難くなるうえ処理コストが高くなる。含水率が20~40%のものは炭素含有量が少なく、またペーストの流動性が保たれるので取扱いが容易である。

【0020】具体的には、例えば実施例に示すように、未燃炭素量を示すメチレンブルー吸着量が0.59mg/gのフライアッシュ等（平均粒径23.2 μ m、igloss4.6%）を通常の条件下で本発明の処理を行い、含水率を20~40%にしたもののメチレンブルー吸着量は0.073~0.027(mg/g)であり、未燃炭素量が大幅に低下する。

【0021】本発明に使用するフライアッシュ等は火力発電所などから排出されるものや各種工場において集塵機により捕集されたものを広く用いることができ、日本工業規格(JIS)に適合するフライアッシュだけでなくそれ以外のものも用いることができる。

【0022】処理したフライアッシュを用いるセメントとしては普通、早強、超早強および中庸熟のポルトランドセメントやフライアッシュセメント、シリカセメントなどの各種混合セメントを用いることができる。

【0023】減水剤、高性能減水剤および高性能A E減水剤としては、ナフタレン、メラミン、ポリカルボン酸系等の1種または2種以上を用いることができる。例えばナフタレンスルホン酸塩ホルマリン縮合物（マティ150：花王社製）、メラミンスルホン酸塩ホルマリン縮合物（レピッドNL-4000：ポリリ物産社製）、ポリカルボン酸系分散剤（小野田SP-X：小野田社製）等が挙げられる。

【0024】A E剤としては、天然樹脂ナトリウム塩（グイツル：山宗化学社製）、ドデシルベンゼンスルホン酸塩（ボゾリスNo.303A：ボゾリス物産社製、ボゾリスNo.775S：ボゾリス物産社製）等が挙げられる。

【0025】界面活性剤としては、アニオン系、カチオン系、ノニオン系、両性系の中から1種類あるいは2種以上を組み合わせ用いても良い。具体的には、アニオン系界面活性剤としてはアルキルベンゼンスルホン酸塩アルキルリン酸エステル塩などが挙げられる。カチオン系界面活性剤としてはアルキルアミン塩などが用いら

10

20

30

40

50

れ、またノニオン系界面活性剤としてはポリオキシアルキルエーテル等が用いられる。両性系界面活性剤としてはアルキルペタインなどが用いられる。

【0026】

【発明の実施形態】本発明を実施するのに好適な装置構成例を図1に示した。同図は本発明の処理方法を示す工程図の一例である。以下、図面に基いて本発明の処理工程を具体的に説明する。

【0027】フライアッシュ（シダーアッシュ等も同様）1は混合ホッパー5に供給され、水2が加えられ、必要に応じて界面活性剤3を加え、攪拌モーター4により攪拌羽6を回転して上記混入液を攪拌し、懸濁液とする。該懸濁液を供給ポンプ7により供給バイパス14を経由して横置型連続遠心分離機15に送る。あるいは、必要に応じてフライアッシュ懸濁液を湿式粉碎ミル8に投入して粉碎し、フライアッシュと未燃カーボンを解離させた後に、この懸濁液をホッパー10に貯留し、上記連続遠心分離機15に送る。なお、ホッパー10では攪拌モーター11により攪拌羽12を回転させて上記懸濁液を攪拌する。

【0028】遠心分離機15において、懸濁液中のフライアッシュは未燃カーボンより比重が大きいため遠心力によって外側へ移行し、比重の小さい未燃カーボンは内側に移行する。分離されたフライアッシュは内筒のスクリー羽16によって固形分出口17からフライアッシュペースト18として排出される。排出されたフライアッシュペーストはモルタルポンプ19によって一定量20がコンクリートミキサ26に投入される。次いで、砂ホッパ21、砂利ホッパ22、セメントタンク23、水タンク24および減水剤タンク25から、おのおのの配合材料が練り混ぜに必要な分量に計量されてミキサ26に供給され、混練される。得られたコンクリートはフォークリフト等の搬送手段27で型枠位置まで運搬し、型枠に投入しコンクリート成形体28を製造する。

【0029】一方、遠心分離機の内側に移行した分離液30は液出口29より排出される。分離液30は先ず貯蔵タンク31に入り、ここで循環水33と上澄液32とに分けられ、循環水33は最初の混合ホッパ5に戻され、フライアッシュに供給される水2と一緒に再利用される。上澄液32には未燃カーボンが含まれているのでフィルタプレス機34に送り固液分離する。分離された水35は循環水33と一緒に用い、また分離された固形分36は貯蔵し、燃料として再利用される。

【0030】次に、本発明の実施例を以下に示す。なお、これらは例示であり本発明の範囲を限定するものではない。

（A）フライアッシュの処理

以下の実施例1～14に示す条件下でフライアッシュを処理して所定含水率のフライアッシュペーストとし、その未燃炭素量を測定した。この結果を表1に示した。また、未処理のフライアッシュを比較例1として、その分析値を表2に示した。なお未燃炭素量はメチレンブルーを用いる比色法によりフライアッシュの色素吸着量によって測定した。

【0031】実施例1～5

未処理のフライアッシュ（メチレンブルー吸着量0.590mg/g）10 00kgを水100kgに混合し、5分間攪拌してフライアッシュが水中に分散した懸濁液とした。この懸濁液を横置型（デカター型）連続遠心分離機に、送水量300リットル/hの割合で入れ、遠心力800～1800Gで遠心分離を行い、含水率28.0～38.2%のフライアッシュペーストを得た。このフライアッシュペーストを乾燥し、未燃炭素量を測定した結果を表1に示した。

【0032】実施例6～11

水と未処理のフライアッシュの混合物を攪拌してフライアッシュが水中に分散した懸濁液とし、湿式粉碎処理を行った後に遠心力および送水量を変えて連続式遠心分離機で固液分離を行う他は実施例1～5と同様にして、含水率29.7～33.4%のフライアッシュペーストを得た。湿式粉碎処理はミル回転速度100回転/分で2時間行った。このフライアッシュペーストを乾燥し、未燃炭素量を測定した結果を表1に示した。

【0033】実施例12～14

水と未処理のフライアッシュとの混合物に界面活性剤を加え、攪拌してフライアッシュが水中に分散した懸濁液とし、湿式粉碎処理した後に送水量を変えて連続式遠心分離機で固液分離を行う他は実施例1～5と同様にし、含水率30.8～36.4%のフライアッシュペーストを得た。湿式粉碎処理は実施例6と同一の条件で行った。このフライアッシュペーストを乾燥し、未燃炭素量を測定した結果を表1に示した。なお、界面活性剤はアニオン系界面活性剤を用い、フライアッシュ量の2.0重量%使用した。

【0034】表1の結果に示すように、本実施例の処理を行ったフライアッシュは何れもメチレンブルー吸着量が未処理のものに比べて格段に低く、未燃炭素の残量が大幅に低減していることが判る。また、湿式粉碎を行ったもの（No.9～11）は遠心分離を同一条件で行った未粉碎のもの（No.2～5）よりメチレンブルー吸着量が低く、更に、界面活性剤を併せて添加したもの（No.12～14）は未添加のもの（No.6～8）よりもメチレンブルー吸着量が低く、未燃炭素量がさらに減少している。

【0035】

【表1】

10

20

30

40

表-1 フライアッシュ処理後の試験結果

	遠心力 (G)	送水量 (l/h)	含水率 (%)	メレンジャー吸 着量(mg/g)	備 考
実施例 1	800	300	88.2	0.080	水とフライアッシュの混合物 を攪拌し分散させ懸濁液とし 連続式遠心分離器で固液分離 した実施例
実施例 2	1000		85.5	0.073	
実施例 3	1200		83.0	0.060	
実施例 4	1400		80.8	0.051	
実施例 5	1800		28.0	0.032	
実施例 6	1400	200	29.7	0.037	水とフライアッシュの混合物 を攪拌し分散させ懸濁液とし 湿式粉碎処理を行った後に 連続式遠心分離器で固液分離 した実施例
実施例 7		400	31.3	0.057	
実施例 8		600	33.4	0.071	
実施例 9		1000	37.0	0.068	
実施例 10	1400	300	32.0	0.043	
実施例 11	1800		30.1	0.050	
実施例 12	1400	200	30.8	0.035	水とフライアッシュと界面活 性剤の混合物を攪拌して懸濁 液とし、湿式粉碎処理を行っ た後、連続式遠心分離器で固 液分離した実施例
実施例 13		400	32.9	0.054	
実施例 14		600	36.4	0.069	
比較例 1	—	—	—	0.590	未処理のフライアッシュ

【0036】

* * 【表2】

表-2 フライアッシュの分析結果

SiO ₂ (%)	湿分 (%)	igLoss (%)	メレンジャー吸 着量(mg/g)	比重	ブレーン (cm ² /g)	BET	平均粒径 (μm)
57.4	0.9	4.6	0.59	2.23	3220	2.22	23.2

【0037】(B) コンクリートの製造

実施例1～14および比較例1のフライアッシュペーストを用いてコンクリートを製造した場合の実施例を以下に示す。なお、各例とも、未燃炭素量はメチレンブルーを用いる比色法によりフライアッシュの色素吸着量によって測定した。また、減水剤は単位水量の一部とした。

【0038】実施例15

実施例4で得たフライアッシュペーストを用い、以下の配合条件に従ってコンクリートを製造した。

(イ)セメント量：コンクリート1m³当たり275kg/m³

(ロ)フライアッシュペースト：108kg/m³ (フライアッシュ：82.5kg/m³，水：25.5kg/m³)

(ハ)水量：180kg/m³ (フライアッシュペースト含水量を含む)

(ニ)小笠砂：716kg/m³

(ホ)岩瀬碎石：1004kg/m³

(ヘ)減水剤：高性能A E減水剤（商品名：ボゾリスNo.70）
添加量：セメント重量の0.25重量%

(ト)A E剤：商品名ボゾリスNo.775S
添加量：セメント重量の0.012重量%

混練ミキサーは容量100リッターのパン型強制ミキサーを用いた。練り混ぜ量は70リッターとした。練り混ぜ排出直後のコンクリートのスランプおよび空気量を測定した。測定結果はそれぞれ18.0cm、4.3%であった。このコ

ンクリートを円柱供試体(φ10×20)に詰め、蒸気養生後および材齢14日の硬化コンクリートの圧縮強度試験を行った。その結果、圧縮強度はそれぞれ136kgf/cm²、387kgf/cm²であった。なお、コンクリート配合および上記測定結果を表3、表4に示した。

【0039】実施例16～17

フライアッシュペーストの添加量を144kg/m³、180kg/m³とし、これに伴い砂および砂利の配合量を調整した以外は実施例15と同様にしてコンクリート硬化体を得た。これらのコンクリート硬化体について実施例15と同様の試験を行った。コンクリートの配合を表3に示し、上記試験結果を表4に示した。

【0040】実施例18～19

実施例2（遠心力：1000G）および実施例5（遠心力：1800G）で得たフライアッシュペーストを用いた以外は実施例15と同様にしてコンクリート硬化体を得た。これらのコンクリート硬化体について実施例15と同様の試験を行った。コンクリートの配合を表3に示し、上記試験結果を表4に示した。

【0041】実施例20

実施例10で得たフライアッシュペーストを用い、以下の配合条件に従った以外は実施例15と同様にしてコンクリートを製造した。このコンクリート硬化体について

実施例15と同様の試験を行った。コンクリートの配合を表3に示し、上記試験結果を表4に示した。

(イ)セメント量：コンクリート1 m^3 当たり275 kg/m^3

(ロ)フライアッシュペースト：109 kg/m^3 (フライアッシュ：82.5 kg/m^3 ，水：26.5 kg/m^3)

(ハ)水量：180 kg/m^3 (フライアッシュペースト含水量を含む)

(ニ)小笠砂：716 kg/m^3

(ホ)岩瀬碎石：1004 kg/m^3

(ヘ)減水剤：高性能A E減水剤（商品名：ボゾリスNo.70）
添加量：セメント重量の0.25重量%

(ト)A E剤：商品名ボゾリスNo.775S
添加量：セメント重量の0.011重量%

【0042】実施例2.1

フライアッシュと水の混合物に、界面活性剤をフライアッシュ*

* ッッシュ重量の0.5重量%添加して攪拌混合し、A E剤を0.03 kg/m^3 用いる以外は実施例15と同様にしてコンクリート硬化体を得た。このコンクリート硬化体について実施例15と同様の試験を行った。この試験結果を表4に示した。

【0043】実施例2.2～2.3

界面活性剤の添加量をおのおのフライアッシュ重量の1.0重量%、2.0重量%とし、A E剤をそれぞれ0.028 kg/m^3 とした以外は実施例15と同様にしてコンクリート硬化体を得た。このコンクリート硬化体について実施例15と同様の試験を行った。この試験結果を表4に示した。

【0044】

【表3】

表-3 コンクリートの配合

	W/C (%)	S/a (%)	減水剤 (%)	単位量 (kg/m^3)						
				セメント	ペースト	水	砂	砂利	減水剤	A E剤
実施例15	64.5	42.0	0.25	275	108	180	716	1004	0.5875	0.033
実施例16	64.5	42.0	0.25	275	144	180	703	986	0.5875	0.033
実施例17	64.5	42.0	0.25	275	180	180	689	967	0.5875	0.033
実施例18	64.5	42.0	0.25	275	113	180	716	1004	0.5875	0.033
実施例19	64.5	42.0	0.25	275	106	180	716	1004	0.5875	0.033
実施例20	64.5	42.0	0.25	275	109	180	716	1004	0.5875	0.030

【0045】

※ ※ 【表4】

表-4 測定結果

	フライアッシュペーストの含水率 (%)		スポンジの含水率 (%)	吸着量 (mg/g)	スポンジの寸法 (cm)	空気量 (%)	圧縮強度 (kgf/cm ²)		備考
	含水率 (%)	吸着量 (mg/g)					脱型時	材齢14日	
実施例15	30.8	0.051	18.0	4.3	135	387	実施例4		
実施例16	30.8	0.051	18.5	4.1	142	390			
実施例17	30.8	0.051	19.0	4.0	138	388			
実施例18	36.5	0.073	17.5	3.7	134	376			
実施例19	28.0	0.032	19.0	4.5	138	415	実施例2		
実施例20	32.4	0.043	18.0	4.4	152	408	実施例5		
実施例21	31.3	0.041	18.5	4.4	133	380	実施例10		
実施例22	34.9	0.036	18.0	4.3	126	352			
実施例23	37.0	0.032	18.5	4.4	117	334			
実施例24	34.3	0.035	15.5	4.5	145	411			
実施例25	35.7	0.027	16.0	4.2	148	415			

【0046】実施例2.4～2.5

界面活性剤の添加量をおのおのフライアッシュ重量の0.4重量%、1.5重量%とし、A E剤をそれぞれ0.028 kg/m^3 、0.022 kg/m^3 とした以外は実施例15と同様にしてコンクリート硬化体を得た。このコンクリート硬化体について実施例15と同様の試験を行った。この試験結果を表4に示した。

【0047】比較例2

未処理のフライアッシュ（比較例1）を用い、以下の配合条件に従ってコンクリートを製造した。

(イ)セメント量：コンクリート1 m^3 当たり275 kg/m^3

40 (ロ)フライアッシュ：82.5 kg/m^3

(ハ)水量：180 kg/m^3

(ニ)小笠砂：716 kg/m^3

(ホ)岩瀬碎石：1004 kg/m^3

(ヘ)減水剤：高性能A E減水剤（商品名：ボゾリスNo.70）
添加量：セメント重量の0.25重量%

(ト)A E剤：商品名ボゾリスNo.775S

添加量：セメント重量の0.012重量%

混練ミキサは容量100リッターのパン型強制ミキサを用いた。練り混ぜ量は70リッターとした。練り混ぜ排出直後のコンクリートのスランプおよび空気量を測定した。測定

50

結果はそれぞれ13.5cm、1.7%であつた。このコンクリートを円柱供試体(φ10×20)に詰め、蒸気養生後および材齢14日の硬化コンクリートの圧縮強度試験を行った。その結果、圧縮強度はそれぞれ14.7kgf/cm²、42.6kgf/cm²であつた。コンクリート配合および上記測定結果を表5、表6示した。

【0048】比較例3

コンクリートの空気量を4.0%程度まで連行するためにAE剤をコンクリート1m³当たり0.12kg/m³用いた以外は比較例2と同様にしてコンクリート硬化体を得た。このコンクリート硬化体について比較例2と同様の試験を行った。コンクリートの配合を表5に示し、上記試験結果を表6に示した。

【0049】比較例4

遠心分離機への送入量を20リッター/分とした以外は実施例4と同様にしてフライアッシュペーストを得た。このフライアッシュペーストの含水率は42.7% (含水率40%以上)であつた。このフライアッシュペーストを用いた以外は比較例2と同様にしてコンクリート硬化体*

表-5 コンクリートの配合

	W/C (%)	S/a (%)	減水剤 (cx%)	単位量 (kg/m ³)						
				セメント	フライアッシュ	水	砂	砂利	減水剤	AE剤
比較例2	65.5	42.0	0.25	275	82.5	180	716	1004	0.6875	0.030
比較例3	65.5	42.0	0.25	275	82.5	180	716	1004	0.6875	0.120
比較例4	65.5	42.0	0.25	275	118 *	180	716	1004	0.6875	0.030
比較例5	65.5	42.0	0.25	275	110 *	180	716	1004	0.6875	0.030

(*印はフライアッシュペースト量を示す)

【0052】

※ ※【表6】

表-6 測定結果

	フライアッシュペーストの含水率(%)	メチレンブルー吸着量(mg/g)	スランプ(cm)	空気量(%)	圧縮強度(kgf/cm ²)		備考
					脱型時	材齢14日	
比較例2	—	—	* 13.5	* 1.7	142	374	AE剤多量
比較例3	—	—	17.5	4.0	121	337	
比較例4	* 42.7	0.301	15.0	* 1.8	140	368	
比較例5	33.5	0.047	18.0	3.6	* 97	304	

(*印は不適)

【0053】表4および表6の結果を比較すると、未燃炭素を除去したフライアッシュペーストを用いて製造したコンクリート硬化体(実施例15~25)は、何れも空気量が3.7~4.5%と大きい、未処理のフライアッシュを使用して上記実施例と同一単位量のAE剤を添加したコンクリート硬化体(比較例2)は、空気量が1.7%と大幅に少なく、空気連行性が劣る。

【0054】また、未燃炭素の除去処理を行った場合で

*得た。このコンクリート硬化体について比較例2と同様の試験を行った。コンクリートの配合を表5に示し、上記試験結果を表6に示した。

【0050】比較例5

界面活性剤をフライアッシュ重量に対し2.5重量% (添加量フライアッシュ量:2.0重量%以上)を添加して攪拌混合した懸濁液とした以外は実施例4と同様にして得たフライアッシュペーストを得た。このフライアッシュペーストの含水率は33.5%であり、乾燥させてメチレンブルー吸着量を測定したところ、0.047mg/gであつた。このフライアッシュペーストを用いた以外は比較例2と同様にしてコンクリート硬化体を得た。このコンクリート硬化体について比較例2と同様の試験を行った。コンクリートの配合を表5に示し、上記試験結果を表6に示した。なお、水はフライアッシュペーストの含水率を含めて180kg/m³に調整した。

【0051】

【表5】

10

も、含水率が40%を上回るフライアッシュペーストを用いてコンクリートを製造したもの(比較例4)は、未燃炭素の残存量が多く上記実施例の約10倍程度であり、このためコンクリートの空気量は大幅に少なく未処理のフライアッシュを用いた場合と殆ど変わらない。

【0055】さらに、未燃炭素の処理を行う際に、界面活性剤をフライアッシュ量の2.0重量%以上添加したフライアッシュペーストを用いたコンクリート硬化体

(比較例5)は、空気量が増すものの多量の界面活性剤がフライアッシュペーストと共にコンクリートに練り混ぜられるため圧縮強度が大幅に低下し、脱型時の圧縮強度は100kgf/cm²に満たない。

【0056】一方、本実施例においては、フライアッシュのメチレンブルー吸着量は何れも0.027~0.073mg/gと少なく、未処理の場合に比べて約1/10程度のものが多く、従ってコンクリートの空気量も殆どが1~4.5%前後と大きい。また、圧縮強度も高い。

【0057】

【発明の効果】以上のように本発明によればフライアッシュ等に含まれる未燃炭素を簡単に、かつ効果的に除去することができ、未燃炭素量の格段に少ないフライアッシュ等のペーストが得られる。このペーストを混和材としてコンクリートに用いると空気連行性が良く、ワーカビリティが安定する。

【0058】さらに最も大きな利点として、未燃炭素量が極めて少ないフライアッシュ等に品質が改善されるので、従来は、未燃炭素量を考慮せずに産業廃棄物として埋立て投棄していたフライアッシュ等についても、コン

* 棄物として大量の生成されるフライアッシュ等について、その有効活用が図れる。また、本発明の処理方法によれば、フライアッシュ等がペースト状態になるので粉塵などの問題が解消すると共に運搬が容易になり、コンクリートミキサへの投入など取扱いも容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る処理方法を示す工程図。

【符号の説明】

- 1-フライアッシュ、2-水、3-界面活性剤、4-攪拌モータ、5-混合ホッパ、6-攪拌羽、7-供給ポンプ、8-湿式粉碎ミル、10-ホッパ、11-攪拌モータ、12-攪拌羽、13-供給ポンプ、14-供給パイパス、15-遠心分離機、16-スクリー羽、17-固形分出口、19-モルタルポンプ、20-フライアッシュペースト、21-砂ホッパ、22-砂利ホッパ、23-セメントタンク、24-水タンク、25-減水剤タンク、26-コンクリートミキサ、27-搬送手段、28-製品型枠、29-分離液出口、30-分離液、31-貯蔵タンク、32-上澄液、33-循環水、34-フィルタープレス機、35-水、36-固形分。

【図1】

